

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-056450**  
 (43)Date of publication of application : **27.02.2001**

(51)Int.CI. **G02B 27/22**  
**G03B 35/00**

(21)Application number : **11-232178**

(71)Applicant : **JAPAN SCIENCE &  
 TECHNOLOGY CORP**

(22)Date of filing : **19.08.1999**

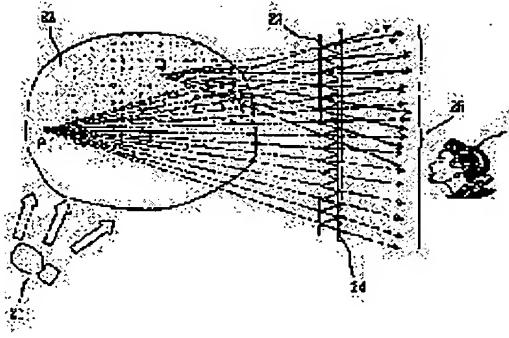
(72)Inventor : **KOBAYASHI TETSUO**

## **(54) STEREOSCOPIC PICTURE REPRODUCING DEVICE USING OPTICAL FILTER**

### **(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a stereoscopic picture reproducing device using an optical filter which is different from a light beam reproducing method but which is set on the extension thereof and which is constituted so that the blurring of a picture caused by the spread of a light beam can be reduced.

**SOLUTION:** This stereoscopic picture reproducing device using the optical filter is provided with a white irradiation light source 21, three-dimensionally uniformly distributed white foggy light scattering bodies 22, a pinhole array 23 and a light beam weighing filter 24 having a function executing the spatial weighing of intensity and color with respect to a light beam group passing through the array 23 out of the light beams scattered from the bodies 22. Thus, the bodies 22 can be viewed so that they are not the uniform white foggy bodies but they are the threedimensional bodies having shape and color.



### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-56450

(P2001-56450A)

(43)公開日 平成13年2月27日(2001.2.27)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 27/22

G 0 3 B 35/00

識別記号

F I

マークコード(参考)

G 0 2 B 27/22

2 H 0 5 9

G 0 3 B 35/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願平11-232178

(22)出願日 平成11年8月19日(1999.8.19)

(71)出願人 396020800

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(72)発明者 小林 哲郎

兵庫県宝塚市中山五月台2-3-4

(74)代理人 100089635

弁理士 清水 守

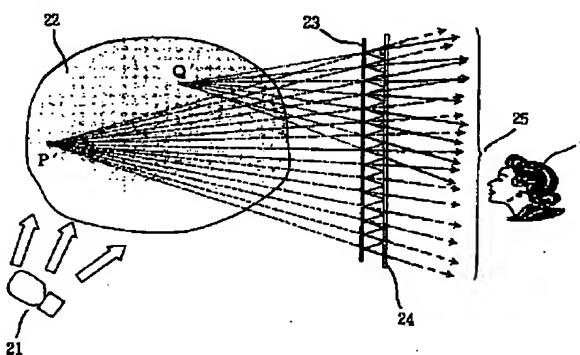
Fターム(参考) 2H059 A004

(54)【発明の名称】光フィルターを用いた立体像再生装置

(57)【要約】

【課題】光線再生法とは異なるが、その延長線上にあり、光線の広がりによる像のぼけを小さくすることができる光フィルターを用いた立体像再生装置を提供する。

【解決手段】光フィルターを用いた立体像再生装置において、白色照射光源21と、3次元に一様な分布をなす白色雲状光散乱物体22と、ピンホールアレイ23と、前記白色雲状光散乱物体22からの散乱光のうち前記ピンホールアレイ23を通過する光線群に対し、その強度、カラーの空間的重み付けを行う機能を持った光線重み付けフィルター24とを備え、前記白色雲状光散乱物体22が一様な白色雲状物体でなく形、色を持った3次元物体のように見えるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】(a) 白色照射光源と、(b) 3次元に一様な分布をなす白色雲状光散乱物体と、(c) ピンホールアレイと、(d) 前記白色雲状光散乱物体からの散乱光のうち前記ピンホールアレイを通過する光線群に対し、その強度、カラーの空間的重み付けを行う機能を持ったカラー透過空間分布フィルターとを備え、(e) 前記白色雲状光散乱物体が一様な白色雲状物体でなく形、色を持った3次元物体のように見えるようにしたことを特徴とする光フィルターを用いた立体像再生装置。

【請求項2】請求項1記載の光フィルターを用いた立体像再生装置において、前記白色雲状光散乱物体から前記カラー透過空間分布フィルターまでの間、あるいは更にその後方に一枚から複数枚のレンズを配置することを特徴とする光フィルターを用いた立体像再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像技術、放送技術、芸術産業、マルチメディア産業、カメラ、写真等の分野に属する光フィルターを用いた立体像再生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の立体像記録再生技術は基本的には、立体像を何らかの方法で記録し、これを再現して、それを観測者がそのまま観測する方式と、立体像ではなく右眼用、左眼用の平面像を記録し、再生時に右眼用は右眼に、左眼用は左眼で見えるように工夫したステレオスコープ方式の2つに大別できる。

【0003】前者の代表例はホログラムとインテグラルホトグラフィであり、後者の代表例には偏光眼鏡を用いる立体映画やレンチギュラーを用いた立体テレビなどがある。

【0004】後者の場合は立体的に見えるが立体像を再現していないので、見る位置を変えて映像は変わらず、裏側が見えてくるという訳にはいかないので疑似的立体像再生と言える。

【0005】ホログラフィでは見る位置を変えると見え方が変わり、巧くできたものは実際そこに物があるかのように見える理想的な3次元立体像記録再生法（以下、3次元立体像を3D像と略す）である。このホログラフィでは立体画像情報を記録するために物体からの光の波面情報を用いている。波面情報は、別においた参照光と物体からの散乱光とを干渉させ、その干渉縞を記録することで記録している。

【0006】このため、光学系、及び記録媒体には光波長に近いピッチの空間分解能が必要とされる他、レーザのようなコヒーレント光源が少なくとも記録には必要である。記録、再生材料にもフィルムでは100本/m以上に特別なものが必要で、例えば液晶などを用いるなら、非常に多くの画素数を必要とし、技術的にも問題

がある以上に、高価で経済性に問題が生じる。

【0007】動画ともなれば更に大変である。また、干渉縞は波長に依存するので、そのままではカラーの画像は取り扱えず、カラー記録には3原色の3つのコヒーレント光源が必要なだけでなく、複雑な工夫が必要である。

【0008】これらの理由から、ホログラフィはクレジットカードや装飾品用の他はデジタル情報の記録媒体には利用されているが、実時間3D像表示や立体映画などに利用されるには至っていない。

【0009】次に、インテグラルホトグラフィは視差により立体を得ている点ではステレオスコープと同じであるが、ステレオスコープが2つの視角からの像を両眼で観測し、両眼視差から立体感を得るのに対し、多視角からの像を記録し、これを元に見る位置によって見え方の違う多数の画像を多重再生している。

【0010】従って、眼を動かせば見え方が変わり、眼鏡は不要であるなどの長所を持つ。さらに、通常光で記録再生が可能で、しかも無限遠の風景の再生もできるなどホログラフィにない多くの長所を持つ。いくつかの変形があり、左右のみならず上下にも立体的なもの、左右だけのもの、直視型以外にも投影型、さらにTVディスプレイが可能なものまで実験されている。

【0011】インテグラルホトグラフィは、一定の位置に全視角の像が多重結像しており（もちろん特定の方向からは一つしか見えないが）、ここに目をフォーカスして視差により、異なった位置にあるように見るので、フォーカス位置と見える位置が一致せず、不自然さは免れない（例えば、像が目の前に見えても、目のピントは遠くに合わせている）。

【0012】また、多視角からの像記録はマイクロレンズアレイで簡単に行えるが、これを逆過程で再生すると、前方からの眺めを裏面から見る（顔面を再生すれば顔が見えるが鼻がへこんで見える）ようになり、このため、面倒な裏返し操作が必要になるなど手間も多い等の欠点を持つ。

【0013】一方、ステレオスコープ形は博覧会等で、よく見られるもので、それなりに楽しめるが、眼鏡なし方式にはまだ不完全な部分が多く、また、所詮疑似的であるため、リアリティに欠けている。さらに、インテグラルホトグラフィ同様、フォーカス位置と見える位置が違うという欠点も持っている。

【0014】いずれにしても、現状ではまだ十分に実用となる3D像記録再生装置、システムは存在せず、その出願が待望されている。

【0015】3D画像の記録再生、特に動画は、画像情報メディアとして最も重要なことで、情報・放送・映画、エンターテインメントと多方面の分野で有用であり、将来大きな産業となる可能性を持つので、今まで、国内外を問わず、多くの企業、大学、あるいは民間、公

共研究機関で試みられているが、これと言ったものがまだ得られていないのが現状である。

#### 【0016】

【発明が解決しようとする課題】さて、このような現状を打破するために、本願発明者は、先に物体からの散乱光に相当する光線群を多視点像群を点光源アレイで投影することにより人為的に生成し、3D像を創成する「光線再生法」を提案し出願している（特開平10-239785号公報）。

【0017】これによれば、多視点像群を用いる点でインテグラルホトグラフィ（IP）に類似するが、奥行きのある3D像そのものを再生し、視差を用いない点で異なり、むしろホログラフィに近い（カメラ撮影すれば合焦部以外はぼける）。

【0018】既に簡単な物体ではほぼ満足できる3D像生成に成功しているが、像のシャープさ等に課題が残されている。これは点像を構成する光線群がそれぞれ独立した点光源からの光であるため、相互のコヒーレンス性が欠落し、点像是回折により広がりつつある各光線の太さが重畳したものとなり、細くならないということに原因がある。

【0019】本発明は、上記問題点を除去し、光線再生法とは異なるが、その延長線上にあり、光線の広がりによる像のぼけを小さくすることができる光フィルターを用いた立体像再生装置を提供することを目的とする。

#### 【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕光フィルターを用いた立体像再生装置において、白色照射光源と、3次元に一様な分布をなす白色雲状光散乱物体と、ピンホールアレイと、前記白色雲状光散乱物体からの散乱光のうち前記ピンホールアレイを通過する光線群に対し、その強度、カラーの空間的重み付けを行う機能を持ったカラー透過空間分布フィルターとを備え、前記白色雲状光散乱物体が一様な白色雲状物体でなく形、色を持った3次元物体のように見えるようにしたことなどを特徴とする。

【0021】〔2〕上記〔1〕記載の光フィルターを用いた立体像再生装置において、前記白色雲状光散乱物体から前記カラー透過空間分布フィルターまでの間、あるいは更にその後方に一枚から複数枚のレンズを配置することを特徴とする。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0023】本発明は、光線再生法とは異なるが、その延長線上にあり、その問題点を解決しようとして新たに提案されたものである。そこで、まず、光線再生法について述べる。

【0024】図4は立体視の原理図である。

【0025】ここでは簡単のために物体として距離の違う2点で示している。つまり、2つの点物体P、Qを考えている。なお、一般的な物体は点物体の集まりであるので、一般物体への拡張は容易である。異なる方向から異なる広がり角で光線が観測者1の両眼に届いている。光線の方向が2次元的な位置情報をもたらし、光線の広がりが、左右眼の見え方の相違（視差）や、フォーカスのずれを生み、距離情報を与える。

【0026】本願発明者の上記した先行出願の「光線再生法」は観測者のところで、図4に示すような光線群をつくり、実際にはないP、Qをその位置にあるかのように見せる方法である。

【0027】次に、光線再生法による3D像の再生の原理図を図5に示す。

【0028】図5に示すように、白色点光源アレイ11と空間の1点のみ透過可能なカラーフィルター12を対向させると、この2点を結ぶ直線方向に進むカラーのついた光線が再生できる。カラーフィルター12を面的に利用すれば、白色点光源アレイ11の前方にある仮想物体（例えばP'、Q'）からの光線のうち点光源を通る光線は解像可能なだけ全て再現できる。

【0029】図4と図5の比較からも分かるように、図5の系を用いれば、再生された光線により、実際は前方に物体がなくても、観測者はあたかも物体があるように見えることになる。

【0030】図6に示すようにレンズ13を用いた場合は、観測者1は物体ではなく、レンズ13により結像された3D像を観測することになる。この場合にも図7に示すように光線再生法は利用できる。なお、図7において、点P、光線及び白色点光源アレイ11の前方のレンズは、実際には存在しないが、観測者1からするとあたかも存在するよう見えるので、点線で示している。このままで倒立像になるが、白色点光源アレイ11、カラーフィルター12をただ簡単に180度回転して置けば、正立像になる（インテグラルホトグラフィのように手を加える必要はない）。図6、図7では点像を見ているが、実際は図8に示すように任意の3D像の再生が可能である。

【0031】図8では、点光源アレイを白色照射光源14、散乱板（曇りガラスのようなもの）15とピンホールアレイ16の組み合わせで代用している。

【0032】カラーフィルター17の実体は、点光源アレイの点光源部あるいは図8ではピンホールアレイ16のピンホール部から観測物体があるものとして眺めたカラー像が倒立像で記録されているのと等価で、インテグラルホトグラフィの記録像と基本的には同一である。

【0033】つまり、点光源部、あるいはピンホール部にマイクロレンズを配してフィルター部で撮像すれば、それがカラーフィルターになる。解像度を気にしないのなら、ピンホールのままで、ピンホール写真を記録す

ば光線軌跡がそのまま記録される。CG（コンピュータ・グラフィック）やアニメーションなどでは実写せず、コンピュータで計算して描けばよい。

【0034】本願発明者はこの方式で、ますますのカラー立体像生成に既に成功している。

【0035】次に、光線再生法の問題点について説明する。

【0036】光線再生法で図5に示すように別々の点光源から来た光が1点から放出され多様に広がっているか、図7に示すように一点に集まってそこからさらに広がっているかであり、それを観測すると、そこに1点の物体があるように見えるのである。

【0037】そして、この1点があまり小さくならないというのが欠点である。点光源とフィルターで作られる光線は回折により広がるのは当然であるが、加えて独立した光源から出射した光線を1点に集めても光線間に全く時間的、空間的コヒーレンス（位相関係）がないので、それぞれの光線の幅より狭くなることはない。

【0038】一方、図4、あるいは図6に示すように、1点から出た光線は白色光であっても、光線間にコヒーレンスがあり、波長によって異なるものの、レンズの収差や回折限界で決まるところまで小さい点に集めることができ、小さな点として観測できる。分かりやすく考えると、図4、図6は現実にある1点、あるいはその像そのものを観測しているからである。

【0039】図1は本発明の第1実施例を示す光フィルターを用いた立体像再生装置の構成図である。ここでは、レンズを用いない基本構成を示したものである。

【0040】この光フィルターを用いた立体像再生装置は、白色照射光源21より光を受け、任意の方向に白色光を散乱する散乱体が3次元的に分布している白色雲状散乱物体（あるいは雲状分布白色光源）（WCSO）22と、ピンホールアレイ23と光線重み付けフィルター（LCF）24から構成される。

【0041】白色雲状散乱物体22から散乱されピンホールを通った光線は光線重み付けフィルター24により遮断されたり、あるいは適当な強度と色づけをされて通過するようになっている。なお、P'、Q'は観測者1が見る立体再生像、25は再生された光線群である。

【0042】以下、この光フィルターを用いた立体像再生装置の動作原理について説明する。

【0043】光線重み付けフィルター24を透明にすると、観測者1からは白色雲状散乱物体22全体が立体で観測される。一方、WCSO22内の特定の点P'からピンホールアレイ23の各ピンホールに直線を引き、その延長上のLCF24の点だけを透明にすれば、特定のP'点からきた光線だけが観測者1に観測されるので、観測者1は白色の点物体がP'点にあるかのように見える。

【0044】もし、この透明域に特定の色だけ通過する

ようにカラーフィルターを付加すれば、この点物体に色づけができる。2点の場合でも同じである。3次元物体は点物体の集合なので、どんどん点数を増やしていくば、3次元物体からの散乱光線と同様の光線がカラーで再生できることになる。

【0045】言い換えると、LCF24はWCSO22の特定の部分からの光線のみを選択して通過させ色づける機能を持ち、この通過光を観測すれば、WCSO22が特定の形と色を持った物体のように見えるようにしていると言える。物体からの光線を再生しているという意味では前の光線再生法と同じであるが、特定の点を再生する光線の多くは散乱物体の同一の1点から出た光線であるということと、現実に存在する3次元物体、あるいはその像を選択的に観測しているに過ぎないという点に大きく重要な差違がある。この差違が、観測像の解像度を通常物体の直接観測なしに向上させるもとになっている。

【0046】図1の例ではWCSO22のP'点およびQ'点以外はLCF24でカットされて見えないので、P'およびQ'にあたかも点物体があるように観測される。

【0047】図2は本発明の第2実施例を示す光フィルターを用いた立体像再生装置の構成図である。ここでは、レンズを用いた構成例を示す。

【0048】図2において、31は白色照射光源、32は白色雲状散乱体、33はレンズ、34はピンホールアレイ、35は光線重み付けフィルター（液晶など）、36は生成像である。

【0049】この場合は、白色雲状散乱体34の選択された部分のみがレンズ33で結像され、観測者1はその生成像36を観測することになる。ピンホールアレイ34や光線重み付けフィルター（液晶など）35の位置とレンズ33の焦点距離の設定により、観測者1の位置ではこれら舞台裏が観測できにくくすることができる。

【0050】図3は本発明の第3実施例を示す光フィルターを用いた立体像再生装置の構成図である。ここでは、無限遠の背景も再生可能になる。

【0051】図3において、41は白色照射光源、42は白色立体雲状散乱体、43は無限遠生成レンズ、44はピンホールアレイ、45は光線重み付けフィルター、P'', Q''は観測者1が見る立体再生像である。

【0052】第1実施例、および、第2実施例で示した白色雲状散乱体22、および、32は有限サイズなので、第1実施例、および、第2実施例では無限遠を再生できないが、第3実施例では、無限遠生成レンズ43を使うことにより、観測者1側で平行光を再生すれば、無限遠の背景も再生可能になる。

【0053】また、白色立体雲状散乱体22、32、42は、物体内部のどの部分からも白色光が散乱してきているのが見えるような雲状の半透明散乱体（発光体でも

よい)である。あまり密であると、中が見えない。

【0054】光線重み付けフィルター24, 35, 45はフィルムに色素を塗り付けたもの、カラーフィルム、さらに液晶シャッタなど空間的に分布し、光の透過度や透過色を制御できるものを総称している。

【0055】上記した実施例の具体的な作用について説明する。

【0056】(1) 実写物体の記録によるフィルターの作成

第1及び第2実施例の白色雲状散乱体を取り去り、ここに記録したい物体をおいて白色照射光源で照射すると、光線重み付けフィルターには各ピンホールを通った物体からの散乱光がそれぞれの色を持って到達する。

【0057】その結果、光線重み付けフィルター上では全ての穴がそれぞれピンホールカメラのピンホールとなり、少しずつ見る角度の違う像が写るが、これが、光線の軌跡であるので、この像を散乱の少ないポジフィルムのように記録すれば、それが光線重み付けフィルターとして動作できる。ピンホールカメラは解像度が良いので、ピンホール部にマイクロレンズを入れ、マイクロレンズアレイとすれば、解像度を上げることができる。

【0058】この像記録は、インテグラルホトグラフィや光線再生法と同一であるので、それらで使われている方法はここでも使える(これ自身は特徴ではない)。再生の時はピンホールアレイが必要なのは言うまでもない。この像を何らかの方法で電子カメラ、TVカメラで取り込みそれを元に液晶シャッタを光線重み付けフィルターとして使う等の方法がある。

【0059】また、コンピュータで各ピンホールを通る光線、光線重み付けフィルターを計算し、フィルムや液晶シャッタをそれに基づいて動かすことも可能である。

【0060】本発明が適用できる製品名としては、立体ディスプレイ、立体看板、壁掛けショウウンドウ等が挙げられる。

【0061】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から除外するものではな

い。

#### 【0062】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

【0063】(A) 以前の光線再生法では避けられなかった光線の広がりによる像のぼけを小さくすることができる。

【0064】(B) 観測者とピンホールアレイの間にレンズを設置することにより、アレイをアウトフォーカスし、アレイを見えないようにすることができる。

【0065】(C) 白色雲状光散乱物体とピンホールアレイの間にレンズを設置することにより、無限遠の像を再生することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す光フィルターを用いた立体像再生装置の構成図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す光フィルターを用いた立体像再生装置の構成図である。

【図3】本発明の第3実施例を示す光フィルターを用いた立体像再生装置の構成図である。

【図4】立体視の原理図である。

【図5】光線再生法の原理図である。

【図6】レンズを介した立体像観測例を示す図である。

【図7】レンズを介した光線再生法(簡単な物体)の例を示す図である。

【図8】レンズを介した光線再生法(普通の物体)の例を示す図である。

#### 【符号の説明】

21, 31, 41 白色照射光源

22, 32, 42 白色雲状散乱物体(WCSO)

23, 34, 44 ピンホールアレイ

24, 35, 45 光線重み付けフィルター(LCF)

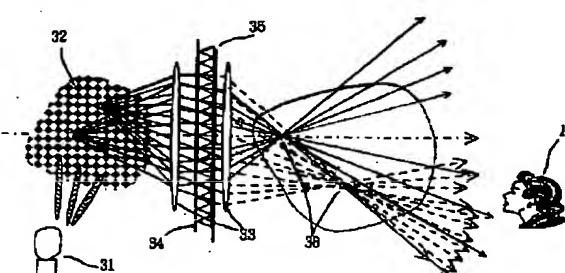
25 再生された光線群

33 レンズ

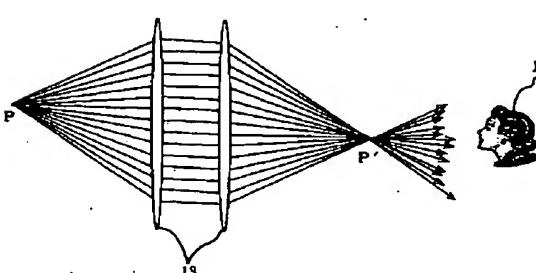
36 生成像

43 無限遠生成レンズ

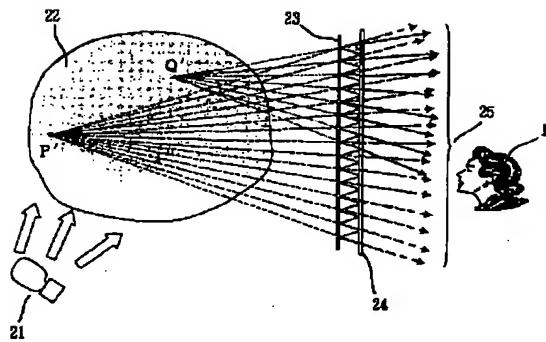
【図2】



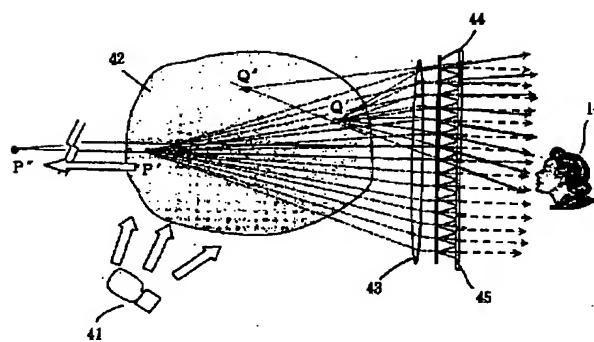
【図6】



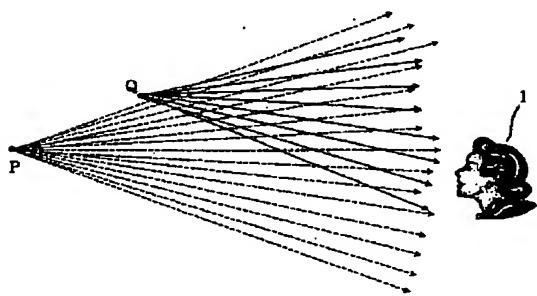
【図1】



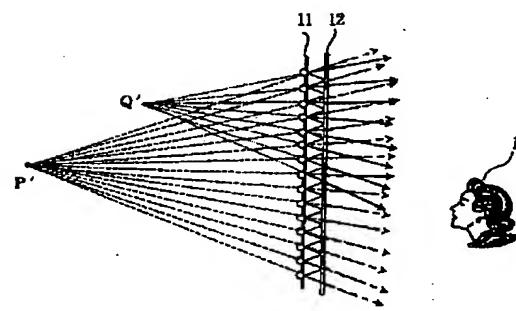
【図3】



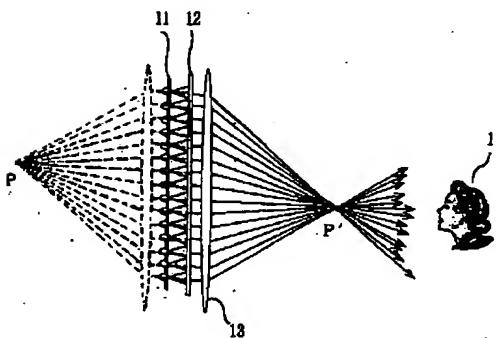
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

